

PAT-NO: JP362070652A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62070652 A

TITLE: EXHAUST GAS RECIRCULATION CONTROL METHOD FOR
INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PUBN-DATE: April 1, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KAWANABE, TOMOHIKO

KIMURA, KATSUHIKO

ASAKURA, MASAHIKO

SHIINA, TAKANORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HONDA MOTOR CO LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60213378

APPL-DATE: September 25, 1985

INT-CL (IPC): F02M025/06, F02M025/06

US-CL-CURRENT: 123/568.29, 123/FOR.124

ABSTRACT:

PURPOSE: To enable the amount of EGR to be increased at a time of a high speed running so as to reduce the amount of NOX by varying in the opening of an EGR valve in accordance with the accelerating or decelerating conditions of an engine, and also by correcting the amount to be increased or decreased based on the shift position of a transmission.

CONSTITUTION: Output signals from those such as an absolute pressure (PB) sensor 10, an engine speed (Ne) sensor 11, a vehicle speed sensor

(VH) sensor

31 and the like are inputted into an ECU 50, then the required opening of an

EGR valve 22 is read out from a valve lift map stored in a ROM 507 based on PB

and Ne. Subsequently, the shift position of a transmission is computed based

on Ne and VH, then the amount of EGR to be increased and the amount of EGR to

be decreased are determined based on the computed shift position.

And then the

judgement is made as to whether an engine is being accelerated or decelerated

based on the output from the absolute pressure (PB) sensor 30, and the required

valve opening is corrected by the above said amount of EGR to be increased or

decreased based on the judgement made so as to allow the opening of the EGR

valve to be controlled by the corrected value as a valve opening command.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-70652

⑬ Int. Cl. 4

F 02 M 25/05

識別記号

1 0 3
1 0 5

庁内整理番号

B-7407-3G
7407-3G

⑭ 公開 昭和62年(1987)4月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 内燃エンジンの排気還流制御方法

⑯ 特 願 昭60-213378

⑰ 出 願 昭60(1985)9月25日

⑱ 発 明 者	川 鍋	智 彦	和光市中央1丁目4番1号	株式会社本田技術研究所内
⑱ 発 明 者	木 村	勝 彦	和光市中央1丁目4番1号	株式会社本田技術研究所内
⑱ 発 明 者	朝 倉	正 彦	和光市中央1丁目4番1号	株式会社本田技術研究所内
⑱ 発 明 者	椎 名	孝 則	和光市中央1丁目4番1号	株式会社本田技術研究所内
⑲ 出 願 人	本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号			
⑳ 代 理 人	弁理士 渡部 敏彦			

明 細 書

1. 発明の名称

内燃エンジンの排気還流制御方法

2. 特許請求の範囲

1. 内燃エンジンの排気通路と吸気通路とを接続する排気還流路に配設した排気還流弁の弁開度を前記エンジンの運転パラメータ値に応じて制御する内燃エンジンの排気還流制御方法において、エンジン負荷が第1の所定値以上の時にはエンジンが加速状態にあるとして前記弁開度を所定量増大させ、かつエンジン負荷が第2の所定値以下の時にはエンジンが減速状態にあるとして前記弁開度を所定量減少させるように夫々制御するとともに、前記所定増大量又は所定減少量の少なくとも一方をトランスミッションのシフト位置に応じて補正することを特徴とする内燃エンジンの排気還流制御方法。

2. 前記トランスミッションがより高速側のシフト位置を執るに従って、前記排気還流弁の弁開度が

増大するように、前記所定増大量又は所定減少量の少なくとも一方を補正することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の内燃エンジンの排気還流制御方法。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は内燃エンジンの排気還流制御方法に関し、特にトランスミッションのシフト位置に応じて排気還流弁の排気還流量を可変制御する方法に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

内燃エンジンの排気ガスの一部を吸気通路に還流させ、エンジンから発生する有害ガスの一つである窒素酸化物(NOx)を低減させることを目的とする排気還流制御方法として、エンジンの排気通路と吸気通路とを接続する排気還流路に排気還流弁を配設し、かつ吸気通路に還流させる排気ガスの還流量を適宜量とするためにエンジンの複数の運転パラメータ値(例えばスロットル弁下流の吸気管内絶対圧とエンジン回転数)に応じた排

気還流弁の要求弁開度値を予め記憶装置に記憶し、エンジン運転時における前記運転パラメータ値に応じて前記記憶装置から読み出した要求弁開度値に基づき排気還流弁の実弁開度値が弁開度目標値となるように排気還流弁を制御する方法が知られている（例えば特開昭57-188753号公報）。

そして、この種の排気還流制御方法においては、加速時にはNOxの排出が多いので排気還流量を増大方向に制御し、また減速時には燃焼安定性を確保するために排気還流量を減少方向に制御するようになっている。

ところで、車両がトランスミッションを高速シフト位置にして一定な高速度で走行しているとき（所謂高速クルージング時）には、混合気が薄くなっているため、NOxの排出が多くなる傾向がある。また、このような一定な高速走行状態ではエンジンの高出力は必要とされない。従って、この場合に排気還流量を大きくしてNOxの排出量を低減することが望ましい。

（発明の目的）

（実施例）

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

第1図は本発明の方法を実施する排気還流制御装置を組み込んだキャブレタ式内燃エンジンの電子制御装置を示す全体構成図である。

第1図において、符号5は例えば4気筒の内燃エンジンであり、このエンジン5の吸気管4には大気吸入口1、エアクリーナ2及びベンチュリ7を備える周知のキャブレタ3が設けてある。吸気管4のベンチュリ7下流側にはスロットル弁6が設けてある。また、符号8は2次空気供給通路であり、この2次空気供給通路8は一端がベンチュリ7の上流側のエアクリーナ2に、他端が吸気管4のスロットル弁6下流側に夫々連通し、その途中には電磁弁9が介設されている。電磁弁9のソレノイド9aは電子コントロールユニット（以下「ECU」と云う）50に接続されている。ソレノイド9aがECU50により付勢制御されることにより電磁弁9は2次空気供給量を制御するよ

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、トランスミッションのシフト位置が高速側にあるときには、排気還流量を大きくして高速走行時のNOxの低減を図った内燃エンジンの排気還流制御方法を提供することを目的とする。

（発明の構成）

上記目的を達成するために、本発明によれば、内燃エンジンの排気通路と吸気通路とを接続する排気還流路に配設した排気還流弁の弁開度を前記エンジンの運転パラメータ値に応じて制御する内燃エンジンの排気還流制御方法において、エンジン負荷が第1の所定値以上の時にはエンジンが加速状態にあるとして前記弁開度を所定量増大させ、かつエンジン負荷が第2の所定値以下の時にはエンジンが減速状態にあるとして前記弁開度を所定量減少させるように夫々制御するとともに、前記所定増大量又は所定減少量の少なくとも一方をトランスミッションのシフト位置に応じて補正することを特徴とする内燃エンジンの排気還流制御方法が提供される。

うになっている。一方、吸気管4のスロットル弁6下流側には絶対圧（P₈）センサ10が設けてあり、この絶対圧センサ10により検出された絶対圧信号はECU50に送られる。

エンジン本体5にはエンジン水温（T_w）センサ12が設けられ、このセンサ12はサーミスタ等から成り、冷却水が充満したエンジン気筒周壁内に装着されて、その検出水温信号をECU50に供給する。

エンジン回転数センサ（以下「Neセンサ」と云う）11がエンジンの図示しないカム軸周囲又はクランク軸周囲に取付けられており、エンジン回転数信号即ちエンジンのクランク軸の180°回転毎に所定クランク角度位置で発生するパルス信号を出力するものであり、このパルス信号はECU50に送られる。

エンジン5の排気管15には三元触媒33が配置され排気ガス中のHC、CO、及びNOx成分の浄化作用を行なう。この三元触媒33の上流側にはO₂センサ14が排気管15に装着され、こ

のセンサ14は排気中の酸素濃度を検出し、その検出値信号をECU50に供給する。

更に、ECU50には大気圧(PA)センサ30が接続されており、ECU50は大気圧センサ30からの検出値信号を供給される。また、ECU50には車速(VH)センサ31が接続されており、ECU50は車速センサ31からの検出値信号を供給される。

次に、排気還流制御装置の一部を成す排気還流機構20について説明する。

この機構20の排気還流路21は、一端21aが排気管15の三元触媒33上流側に、他端21bが吸気管4のスロットル弁6下流側に夫々連通している。この排気還流路21の途中には排気還流量を制御する排気還流弁22が介設されている。そして、この排気還流弁22は負圧応動装置23のダイヤフラム23aに作動的に連結されている。負圧応動装置23はダイヤフラム23aにより画成される負圧室23bと下室23cとを有し、負圧室23bに押着されたバネ23dはダイヤフラ

ム23aを排気還流弁22が閉じる方に押圧している。下室23cは空気路27を介して大気に連通し、負圧室23bは絞りを有する負圧路24を介して吸気管4のスロットル弁6下流側に連通している。この負圧路24の途中には電磁三方弁25が設けられており、電磁三方弁25のソレノイド25aが付勢されると、弁体25bがフィルタ及び絞りを備えた大気路26を介して大気に連通する開口25cを開成すると共に負圧路24を開成状態とするので、吸気管4のスロットル弁6下流側における負圧が負圧応動装置23の負圧室23bに導入される。この結果、ダイヤフラム23aの両面に圧力差が生じるので、ダイヤフラム23aはバネ23dに抗して変位し、制御弁22を開弁させる。即ち、電磁三方弁25のソレノイド25aを付勢すると排気還流弁22は開弁度合を増して排気ガスの一部を排気還流路21を介して吸気管4に還流させる。一方、電磁三方弁25のソレノイド25aが消勢されると、弁体25bが負圧路24の開口24aを閉塞すると共に開口25cを

開成させるので、大気が負圧応動装置23の負圧室23bに導入される。このときダイヤフラム23aの両面に作用する圧力の差は略零となり、ダイヤフラム23aはバネ23dによって押圧されて変位し、排気還流弁22を閉弁方向に移動させる。即ち、電磁三方弁25のソレノイド25aを消勢し続けると、排気還流弁22は全閉となって排気ガスの還流を遮断する。

電磁三方弁25のソレノイド25aは電氣的にECU50に接続されている。符号28は負圧応動装置23のダイヤフラム23aに連結され、ダイヤフラム23aの偏倚量、即ち排気還流弁22の実弁開度を検出する弁リフトセンサであり、該弁リフトセンサ28も電氣的にECU50に接続されている。

ECU50は上述の各種センサからのエンジンパラメータ信号等に基づいてエンジン運転状態を判別し、吸気管内絶対圧Paとエンジン回転数Neとに応じて設定される排気還流弁22の要求弁開度値LMApから弁開度指令値Lcmdを導出し、

この弁開度指令値Lcmdと弁リフトセンサ28によって検出された排気還流弁22の実弁開度値Lactとの偏差を零にするように上述の電磁三方弁25にオン・オフ信号を供給すると共に、O₂センサ14の出力信号に応じて電磁弁9のデューティ比を変えることにより2次空気供給量を制御し、もって空燃比を所定値に制御する。

第2図は第1図のECU50内部の回路構成を示す図で、Neセンサ11からのエンジン回転数信号は波形整形回路501で波形整形された後、中央処理装置(以下「CPU」という)503に第3図に示すフローチャート記載のプログラムを開始させる割込信号として供給されると共にMeカウンタ502にも供給される。Meカウンタ502は、Neセンサ11からの前回所定位置信号の入力時から今回所定位置信号の入力時までの時間間隔を計数するもので、その計数値Meはエンジン回転数Neの逆数に比例する。Meカウンタ502はこの計数値Meをデータバス510を介してCPU503に供給する。

絶対圧(P_B)センサ10、エンジン水温センサ12、O₂センサ14、大気圧センサ30、弁リフトセンサ28、車速センサ31等の各種センサからの夫々の出力信号はレベル修正回路504で所定電圧レベルに修正された後、マルチプレクサ505により順次A/Dコンバータ506に供給される。A/Dコンバータ506は前述の各センサからの出力信号を順次デジタル信号に変換して該デジタル信号をデータバス510を介してCPU503に供給する。

CPU503は、更に、データバス510を介してリードオンリメモリ(以下「ROM」という)507、ランダムアクセスメモリ(RAM)508及び駆動回路509、511に接続されており、RAM508はCPU503での演算結果等を一時的に記憶し、ROM507はCPU503で実行される後述する排気還流制御の制御プログラム及び後述する弁リフトマップ(第5図)等を記憶している。

CPU503は、後述するようにこの制御プロ

グラムに従い、各種エンジンパラメータセンサからの出力信号に応じてエンジンの運転状態を判別し、排気還流量を制御する電磁三方弁25のオン・オフ制御信号を駆動回路511に供給すると共に、O₂センサ14の出力信号に応じて電磁弁9のデューティ比を演算し、この演算値をデータバス510を介して駆動回路509に供給する。駆動回路509は前記演算値に応じたデューティ比で電磁弁9を付勢させる制御信号を該電磁弁9に供給し、駆動回路511は電磁三方弁25をオン・オフさせるオン・オフ駆動信号を電磁三方弁25に供給する。

次に、本発明に係る排気還流制御方法、即ち第2図のCPU503で実行される電磁三方弁25の制御方法を第3図に示すフローチャートに従って説明する。

まず、最初のステップ1ではエンジン回転数N_eが判別値N₁(例えば4000rpm)よりも大きいか否かを判別する。判別結果が肯定(Yes)であれば弁指令値L_{cmd}を値0に設定し(ステップ

2)、本プログラムを終了する。その結果、電磁三方弁25が消勢状態に保持されて排気ガスの還流が停止する。これにより出力が要求される高速運転時の運転性能が確保される。判別結果が否定(No)の場合にはステップ3に進む。

ステップ3ではエンジン回転数N_eが判別値N₂(例えば300rpm)よりも小さいか否かを判別する。判別結果が肯定(Yes)であれば前記ステップ2を実行して本プログラムを終了する。これによりクランキング時の完燃が確保される。判別結果が否定(No)の場合にはステップ4に進む。

ステップ4ではエンジン回転数N_eが判別値N₃(例えば650rpm)よりも小さいか否かを判別する。判別結果が肯定(Yes)であれば前記ステップ2を実行して本プログラムを終了する。これにより低速運転時の燃焼安定性が確保される。判別結果が否定(No)の場合にはステップ5に進む。

ステップ5では排気還流制御の停止に大気圧条件を反映させるべく後述するステップ6、7で適用される絶対圧判別値P_{BH}、P_{BL}の大気圧補

正を行なう。絶対圧判別値P_{BH}、P_{BL}としては標準大気圧下では夫々700mmHg、200mmHgと設定してあるが、これらは検出大気圧値P_Aに対し次のように補正される。

$$P_{BL} = P_A - (760 - P_{BL}) = P_A - 560$$

$$P_{BH} = P_A - (760 - P_{BH}) = P_A - 60$$

以上の補正式より明らかなように、絶対圧判別値P_{BH}、P_{BL}は大気圧が低くなる程低値に補正設定される。

ステップ6では絶対圧検出値P_Bが絶対圧判別値P_{BL}よりも小さいか否かを判別する。判別結果が肯定(Yes)であれば前記ステップ2を実行して本プログラムを終了する。これによりエンジンの低負荷運転領域で排気還流を停止して該領域での燃焼の安定性を確保し低負荷運転性能の維持向上を図るのである。判別結果が否定(No)の場合にはステップ7に進む。

ステップ7では絶対圧検出値P_Bが絶対圧判別値P_{BH}よりも大きいか否かを判別する。判別結果が肯定(Yes)であれば前記ステップ2を実

行し本プログラムを終了する。これによりエンジンの高負荷運転領域で排気還流を停止して高負荷運転時の排気還流によるエンジンの出力不足を回避して運転性能の向上を図るのである。

上記ステップ7の判別結果が否定(No)の場合にはステップ8に進む。

ステップ8では後述する第4図の弁リフト指令値 L_{CMD} の決定ルーチンを実行し、ステップ9に進む。

最後に、ステップ9ではリフトセンサ28の読み込み値 L_{ACT} と上記ステップ8で決定した弁リフト指令値 L_{CMD} との偏差に応じて電磁三方弁25のオンオフデューティ比を決定し、本プログラムを終了する。

次に、第3図のステップ8で実行される弁リフト指令値 L_{CMD} の決定ルーチンの処理手順を第4図を参照して説明する。

まず、 N_e センサ11及び P_B センサ10の各出力値を検出しこれを読み込むとともに(ステップ1)、 P_A センサ30の出力値を検出し、これ

を読み込み(ステップ2)、ROM507に記憶してある弁リフトマップから要求弁開度値 L_{MAP} を読み出す(ステップ3)。この弁リフトマップは排気還流弁22の要求弁開度値 L_{MAP} をエンジン回転数 N_e と吸気管内絶対圧 P_B の関数として設定したもので、第5図に示す如く、エンジン回転数 N_e は例えば500~4000rpmの範囲で N_1 ~ N_{10} として10段階設け、また吸気管内絶対圧 P_B は例えば60~600mmHgの範囲で P_{B6} ~ P_{B15} として10段階設けてある。

次いで、ステップ4ではエンジン回転数 N_e と車速 V_H とによってトランスミッションのシフト位置、例えば1速乃至5速を算出する。次のステップ5では、この算出されたシフト位置に応じて排気還流(EGR)増量値 L_{A2n} 、例えば L_{A21} 乃至 L_{A25} 、及び排気還流減量値 L_{pvn} 、例えば $L_{p v 1}$ 乃至 $L_{p v 5}$ 、を決定する。これらの増減量値 L_{A2n} 、 L_{pvn} はシフト位置が高くなるに従って、排気還流弁22の弁開度が大きくなるように設定されている。即ち、高シフト位置

の増量値ほど大きく、高シフト位置の減量値ほど小さくなるように設定されている。

ステップ6では絶対圧検出値 P_B が絶対圧判別値 P_{Bpv} (例えば460mmHg)よりも小さいか否か、即ちエンジンが減速運転状態にあるか否かを判別し、判別結果が肯定(Yes)の場合には前記ステップ3で読み出した要求弁開度値 L_{MAP} から所定減量値 L_{pvn} を減算した値を弁開度指令値 L_{CMD} として設定し(ステップ7)、本プログラムを終了する。

一方、ステップ6の判別結果が否定(No)の場合には次のステップ8において絶対圧検出値 P_B が絶対圧判別値 P_{BA2} (例えば610mmHg)よりも大きいのか否か、即ちエンジンが加速運転状態にあるか否かを判別する。そして、判別結果が肯定(Yes)であれば前記ステップ3で読み出した要求弁開度値 L_{MAP} に所定増量値 L_{A2n} を加算した値を弁開度指令値 L_{CMD} として設定し(ステップ9)、また判別結果が否定(No)であれば前記ステップ3で読み出した要求弁開度値

L_{MAP} をそのまま弁開度指令値 L_{CMD} として設定し(ステップ10)、夫々本プログラムを終了する。

このように本発明においては、トランスミッションのシフト位置に応じて排気還流弁22の要求弁開度値 L_{MAP} を補正し、排気還流量を制御できるようにしたので、特に一定な高速走行時等に排気還流量を多くして NO_x の排出を低減させることができる。

(発明の効果)

以上詳述したように、本発明によれば、内燃エンジンの排気通路と吸気通路とを接続する排気還流路に配設した排気還流弁の弁開度を前記エンジンの運転パラメータ値に応じて制御する内燃エンジンの排気還流制御方法において、エンジン負荷が第1の所定値以上の時にはエンジンが加速状態にあるとして前記弁開度を所定量増大させ、かつエンジン負荷が第2の所定値以下の時にはエンジンが減速状態にあるとして前記弁開度を所定量減少させるように夫々制御するとともに、前記所定

増大量又は所定減少量の少なくとも一方をトランスミッションのシフト位置に応じて補正するようにしたので、高速走行時等に排気還流量を増大させることができ、 NO_x 排出の低減を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明方法を実施する排気還流制御装置を備えるキャブレタ式内燃エンジンの電子制御装置を示す全体構成図、第2図は第1図のECU 50の回路構成を示すブロック図、第3図及び第4図は本発明に係る排気還流制御方法を示すフローチャート、第5図はエンジン回転数 N_e と吸気管内絶対圧 P_a の関数として設定される弁開度指令値 $LMAP$ のメモリマップを示す図である。

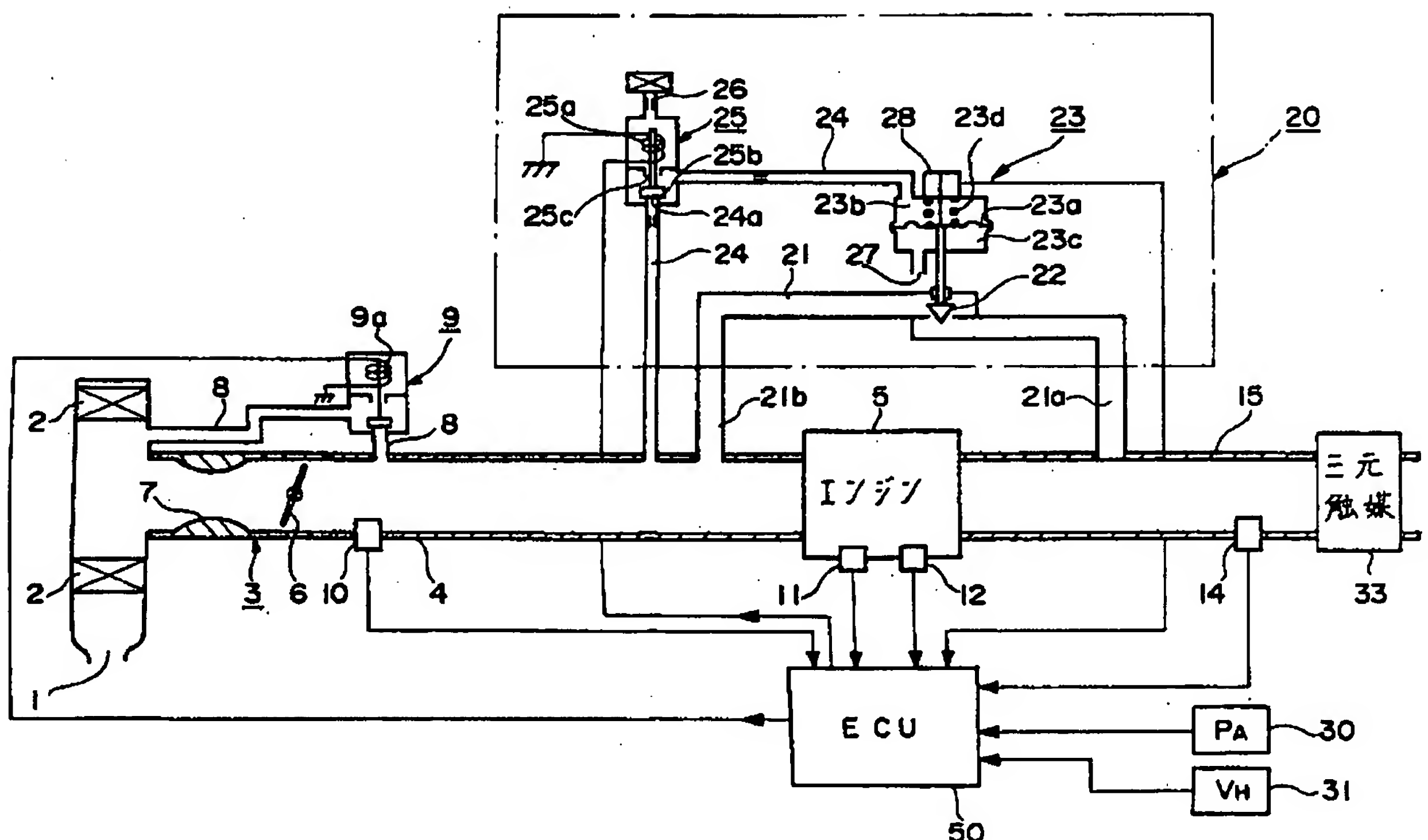
3…キャブレタ、4…吸気管、5…エンジン、6…スロットル弁、7…ベンチュリ、8…2次空気供給通路、9…電磁弁、10…絶対圧(P_a)センサ、11…エンジン回転数(N_e)センサ、14… O_2 センサ、20…排気還流機構、21…

排気還流路、22…排気還流弁、25…電磁三方弁、28…弁リフトセンサ、30…大気圧(P_a)センサ、31…車速(V_H)センサ、33…三元触媒、50…電子コントロールユニット(ECU)。

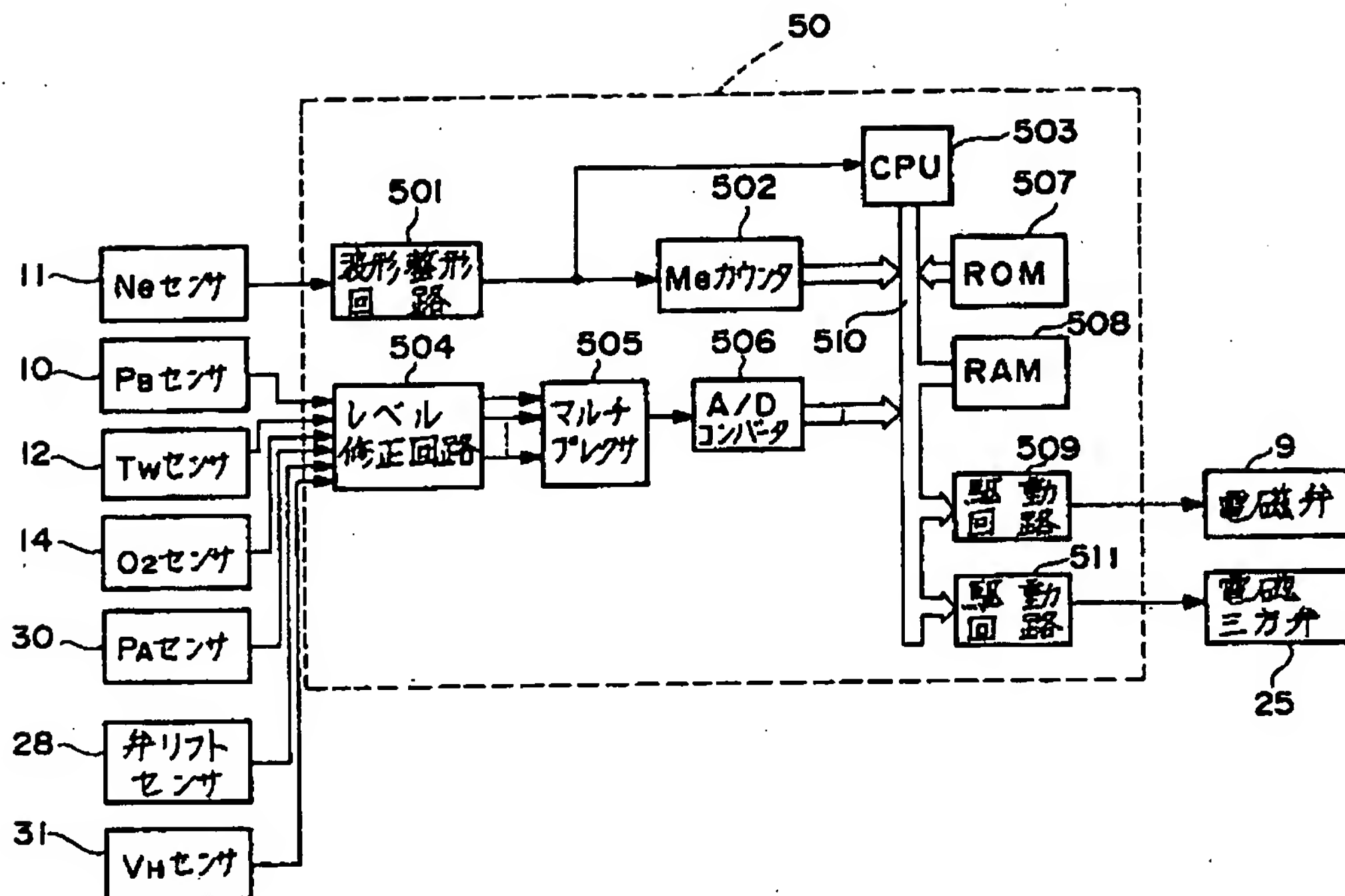
出願人 本田技研工業株式会社

代理人 弁理士 渡部 敏彦

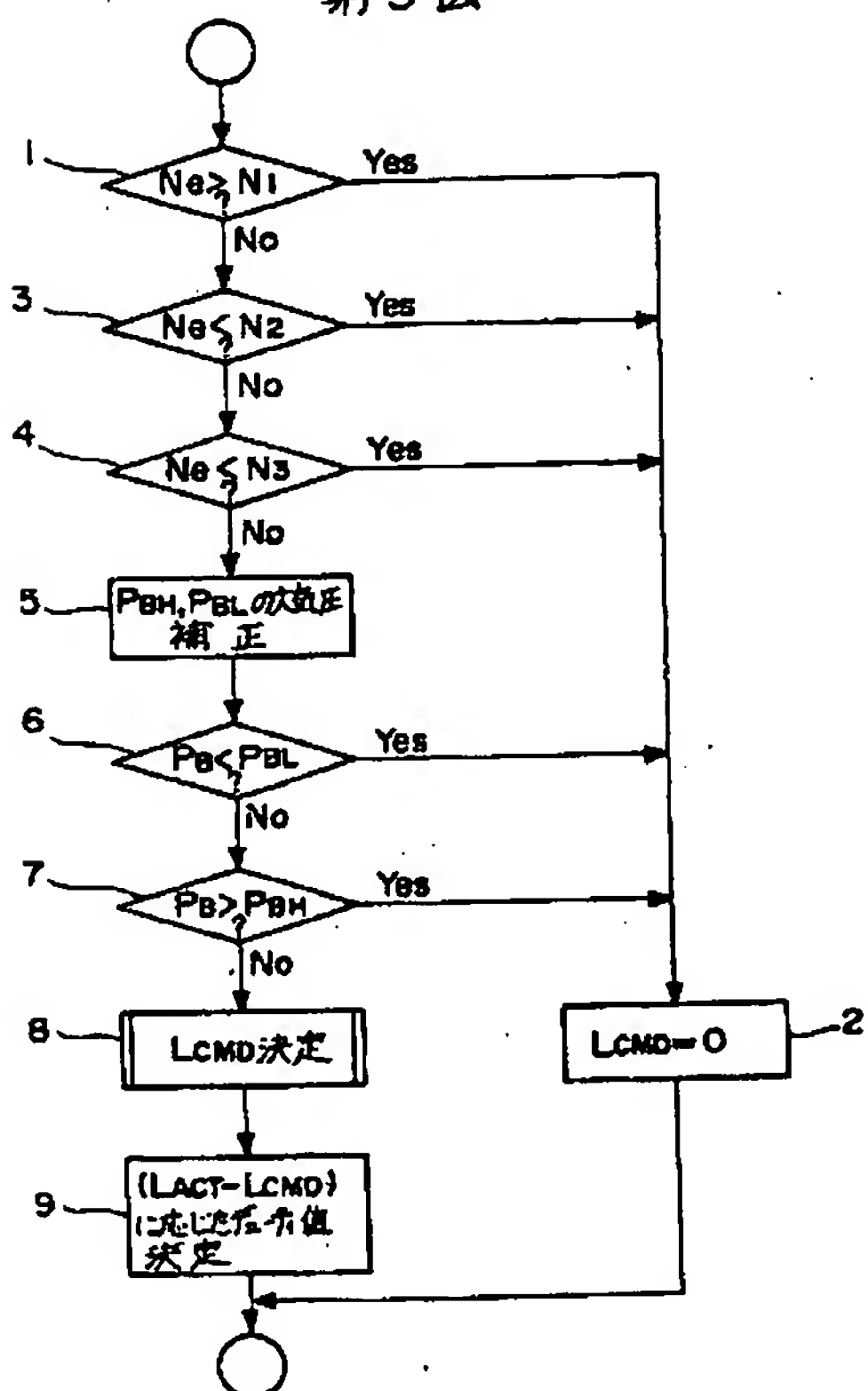
第1図



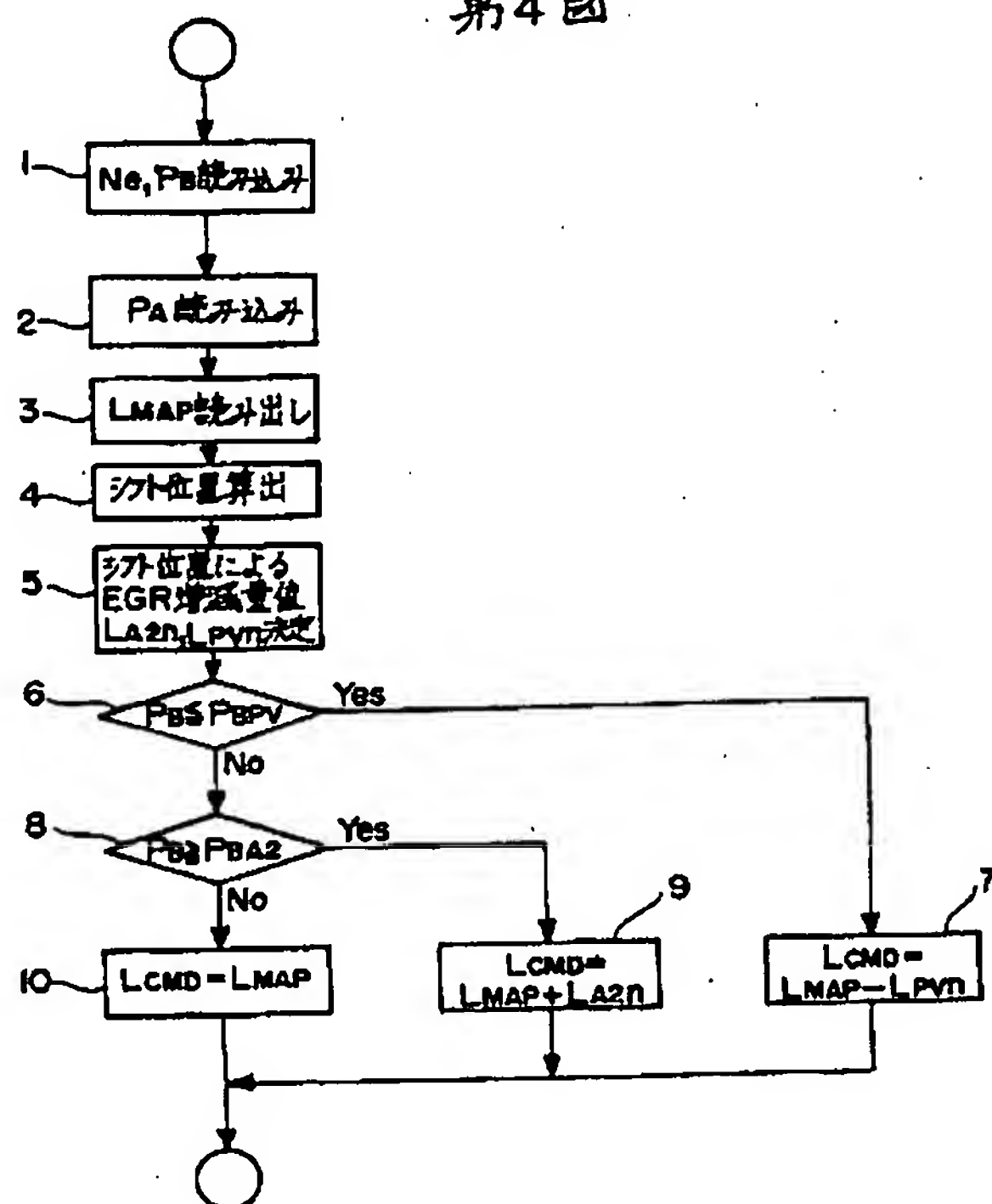
第2図



第3図



第4図



第5図

$N_e \backslash P_e$	P_{86}	P_{87}	---	P_{8j}	---	P_{815}
N_1	$L_{1.6}$	$L_{1.7}$				
N_2	$L_{2.6}$	$L_{2.7}$				
⋮						
N_i				L_{ij}		
⋮						
N_{10}						$L_{10.15}$